

Bull. Soc. belge Géologie	T. 87	fasc. 2	pp. 87-99	3 fig.	1 pl.	Bruxelles 1978
Bull. Belg. Ver. Geologie	V. 87	deel 2	blz.87-99	3 fig.	1 pl.	Brussel 1978

STRATIGRAPHIE ET PALEONTOLOGIE DU MIOCENE SUPERIEUR D'ARENAS DEL REY, BASSIN DE GRENADE (ANDALOUSIE, ESPAGNE) (1)

par E. BONÉ (2), C.J. DABRIO (3),
J. MICHAUX (4), J.A. PEÑA (3) & A. RUIZ BUSTOS (3)

RESUME. - Cette note propose la stratigraphie et l'histoire sédimentologique de la région d'Arenas del Rey (Bassin de Grenade), devant servir de base à une étude paléontologique des vertébrés, rongeurs en particulier, dont on présente déjà certaines premières conclusions.

ABSTRACT. - This paper deals with the stratigraphy and sedimentary history of Arenas del Rey area (Granada Basin) to set up the basis of a major paleontological study of its vertebrates, mainly rodents, a first approach of which is presented here.

RESUMEN. - Se estudia la geologia de la region de Arenas del Rey y se establece la estratigrafia y la evolucion sedimentaria como marco a un estudio paleontologico de vertebrados principalmente roedores.

INTRODUCTION.

Au cours de l'été 1976, le Département de Paléontologie des Vertébrés de l'Université Catholique de Louvain entreprit en collaboration avec l'Université de Grenade, plusieurs fouilles dans les matériaux néogènes de la région d'Arenas del Rey, au sud du barrage de Bermejales, dans le Bassin de Grenade. Cette note présente une partie des premiers résultats obtenus.

STRATIGRAPHIE.

La région est constituée par les matériaux de remplissage du bassin de Grenade; ils sont datés du Tortonien supérieur au Quaternaire. Aux environs du barrage de Bermejales, les caractéristiques stratigraphiques du bassin peuvent être succinctement exprimées comme suit :

- (1) La recherche dont il est traité en cette note a été partiellement rendue possible grâce à un subside de la WENNER-GREN FOUNDATION FOR ANTHROPOLOGICAL RESEARCH, Inc. (Grant n° 2481-1834-R) et par un crédit aux chercheurs accordé par le FONDS NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE de Belgique. Veuillez ces deux institutions trouver ici la reconnaissance des signataires de cette note.
- (2) Laboratoire de Paléontologie des Vertébrés et de Paléontologie humaine, Université de Louvain.
- (3) Departamento de Estratigrafía y Paleontología, Universidad de Granada.
- (4) Laboratoire de Paléontologie de l'Université des sciences et techniques du Languedoc, Montpellier.

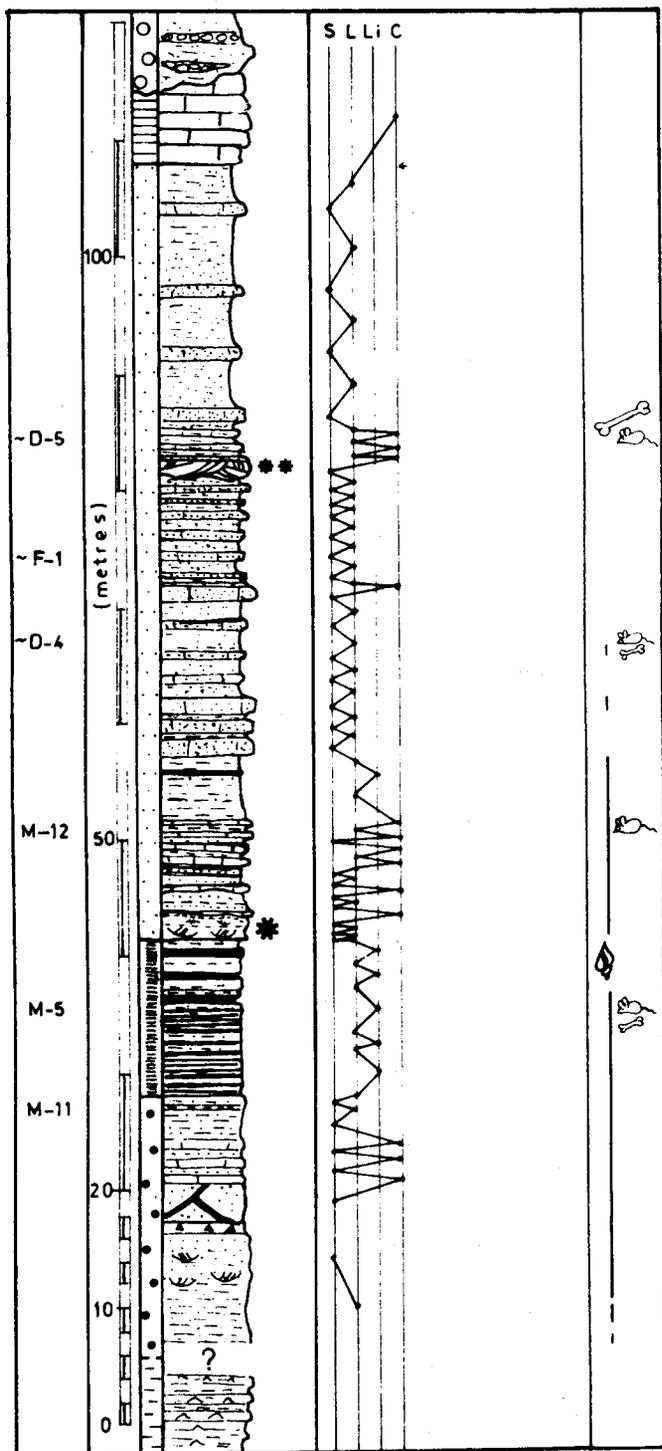


Fig. 1 . - La région d'Arenas del Rey (profil stratigraphique).

- La sédimentation néogène commence par le remplissage d'un paléorelief développé sur des matériaux triassiques (généralement dolomitiques). Les premiers matériaux du remplissage présentent un faciès saumâtre et détritique. Une évolution paléogéographique détermine toutefois la transformation de la région en plateforme calcaire; vers le sommet de la séquence apparaissent même quelques niveaux récifaux (PATCH REEF).
- Ces matériaux sont alors surmontés de limons et de marnes à foraminifères planctoniques. Il s'agit manifestement d'une transgression générale intéressant tout le bassin de Grenade. A leur sommet, ces limons et ces marnes présentent d'abondants niveaux évaporitiques, dont l'interprétation génétique varie considérablement d'un auteur à l'autre.
- Par dessus, on repère encore des couches de sables fins, des niveaux de lignite et des calcaires lacustres : c'est précisément dans cette séquence que sont contenus les gisements de mammifères fossiles fouillés au cours de l'été 1976.
- Dominant enfin tout l'ensemble, les matériaux fluviatiles du Plio-Quaternaire.

DESCRIPTION SOMMAIRE DES MATERIAUX DE LA REGION D'ARENAS DEL REY.

La série stratigraphique présente de bas en haut les matériaux suivants en concordance avec les niveaux marins précédemment indiqués :

- Limons et marnes gypseux affleurent dans le secteur nord de la région travaillée. Ils apparaissent en couches fines de 5 à 15 cm. Le gypse albâtre est bien interstratifié, ou sous forme de cristaux individualisés dans les lutites et les marnes remplissant les fractures.
- Lutites, marnes calcaires et sables, reposent sur les matériaux décrits ci-dessus, en un ensemble stratigraphique de lithologie différente dans les divers secteurs. La partie inférieure est constituée de lutites et de marnes calcaires blanches bien stratifiées, sur lesquelles s'est déposé un niveau calcaire de puissance médiocre (inférieure à 2 m. en maints endroits). Ce niveau a souvent un pendage correspondant à la topographie, ce qui explique qu'il affleure aussi largement. La météorisation de ce niveau a produit les sols rouges comparables aux sols intercalés dans les matériaux fluviatiles du sommet de la région. La partie supérieure de cette formation est d'une marne calcaire à gastéropodes lacustres, caractérisée parfois par une stratification entrecroisée de grande taille et en grandes lentilles (large scale trough cross stratification). Ces matériaux sont dominés par quelques mètres de sables fins et de limons. L'épaisseur de la formation est inférieure à 40 m.
- Lutites à niveaux ligniteux : d'épaisseur variable, généralement médiocre (10 m. au Barranco de la Mina, 15 m. au Barranco de Cañuelo). Les niveaux d'argiles et de lignites bruns ou noirs sont interstratifiés à des lutites blanches ou beiges. Vers le sommet, on repère un niveau argileux à lignite, nettement plus épais. Les gastéropodes lacustres sont très abondants dans toute cette série.
- Grès et calcaires : Ce terme cartographique comprend à la base un ensemble de lutites à gastéropodes, surmonté d'une alternance de grès, calcaires et lutites et des grès interstratifiés aux lutites au sommet. Ci et là subsistent quelques lambeaux de calcaires lacustres (Padre Guerrero 113 de la carte), mais habituellement ceux-ci ont été enlevés par une érosion antérieure au dépôt des matériaux détritiques rouges plus modernes.
- Sables et galets rouges : situés en discordance sur les termes précédents. Leur âge peut-être Plio-Quaternaire. Ils correspondent à un remplissage du bassin par des dépôts fluviatiles.
- Terrasses fluviatiles : plusieurs niveaux de terrasses d'accumulation sont repérables, notamment au nord de Fornes, où l'on en compte quatre. Lithologiquement, ces terrasses sont constituées de sables et de galets. Les plus anciennes sont fortement consolidées.

PALEOGEOGRAPHIE.

Seuls sont mentionnés ici les matériaux continentaux des fouilles de 1976. La colonne lithologique a été subdivisée en diverses sections, de la base au sommet, conformément à la figure 1.

6 à 20 mètres : dans la partie basse, limons et sables fins; vers le centre, sables fins avec stratification lenticulaire entrecroisée; par-dessus, un niveau à silex noir d'une épaisseur de 6-8 cm, surmonté de sables et limons sableux présentant une disposition entrecroisée en lentilles larges et profondes. Cet ensemble est interprété comme un dépôt fluvio-lacustre (cf. l'abondance de *Limnaea* sp) : on a sans doute à faire au débouché d'un fleuve dans un lac.

20 à 28 m. : l'alternance de matériaux détritiques et calcaires montre une alternance cyclique de conditions fluviales et lacustres. Les deux ou trois mètres du sommet correspondent à une transition graduelle vers un milieu palustre.

28 à 42 m. : Milieu palustre largement représenté dans la région : les conditions climatiques et sédimentaires étaient très favorables au développement et à la conservation des végétaux. Des limons et lignites interstratifiés (en lits de 3 à 5 cm d'épaisseur) s'y sont élaborés.

42 à 52 m. : l'alternance de sables, d'argiles et de niveaux calcaires correspond à une sédimentation lacustre interstratifiée à des éléments d'origine fluviale. Une étude détaillée de ces matériaux a été faite pour une colonne lithologique type à la Mina (fig. 1) et dans le Barranco de la Dehesa. Dans le premier cas, le profil correspond à des sédiments fluviaux à faciès de remplissage de chenal; le second profil, légèrement plus haut dans l'échelle stratigraphique, fournit un bon exemple de dépôt lacustre avec interstratification de matériaux fluviaux en chenaux.

52 à 83 m. : Sables, grès et lutites alternés. La partie inférieure de la séquence montre une transition entre les matériaux lacustres typiques du substratum et un milieu à nette influence fluviale. Aucune structure n'a pu être observée dans les grès; il n'y a pas davantage de gastéropodes. Les seules structures repérables appartiennent aux niveaux sableux à la partie supérieure de cette série. Il s'agit d'un niveau érosif avec stratification lenticulaire entrecroisée (fig. 2) de remplissage de chenaux. Ce niveau peut être interprété comme résultant du remplissage d'un chenal fluviale sinueux.

83 à 86 m. : Alternance de calcaires et de limons. Etape lacustre typique.

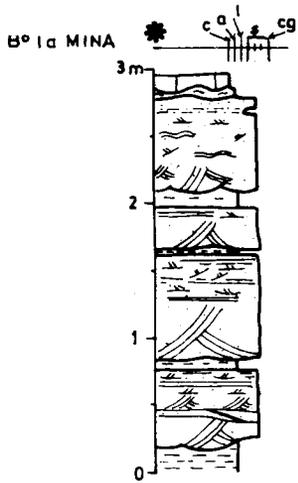
86 à 109 m. : Limons sableux et grès en alternance. La lamination dans les limons suggérerait une sédimentation fluviale ?

PALEONTOLOGIE.

Depuis plusieurs années, des prélèvements occasionnels ou des fouilles plus systématiques ont été pratiquées dans la région d'Arenas del Rey.

Des listes faunistiques ont été proposées, sur des bases parfois fragiles encore, mais dont la variété et la richesse soulignent du moins l'intérêt des couches fossilifères concernées. En 1974, à l'occasion du Colloque International de Biostratigraphie continentale dans le Néogène supérieur et le Quaternaire inférieur d'Espagne, AGUIRRE et MORALES (1974) proposaient une première synthèse de ces travaux. Vers la même époque, ALBERDI (1974) s'attachait à une étude fouillée du genre *Hipparrion*. A l'heure actuelle une liste exhaustive de la faune des mammifères fossiles d'Arenas del Rey n'est pas encore disponible et ne pourrait sans doute être établie avec la précaution souhaitable. Mais elle comporterait du moins :

Fig. 2.



- Profil de détail dans les BARRANCOS DE LA MINA et DE LA DEHESA. Le premier montre quatre cycles fluviaux constitués par des épisodes de chenal à TROUGH CROSS-BEDDING, CURRENT-FORMED CROSS LAMINATION, CLIMBING RIPPLE CROSS LAMINATION, WAVE BEDDING (localement) et EVEN LAMINATION. Le deuxième comporte des épisodes lacustres avec, vers la moitié supérieure, des plans fluviaux dont on observe la structure interne avec grande difficulté.

1. argiles vertes
2. argiles grises ou noires
3. concrétions carbonatées
4. EVEN LAMINATION
5. LOW ANGLE CROSS-BEDDING
6. CROSS-BEDDING sans grande précision
7. TROUGH CROSS-BEDDING
8. CURRENT-FORMED CROSS LAMINATION
9. CLIMBING RIPPLE CROSS LAMINATION
10. WAVE BEDDING
11. sable massif

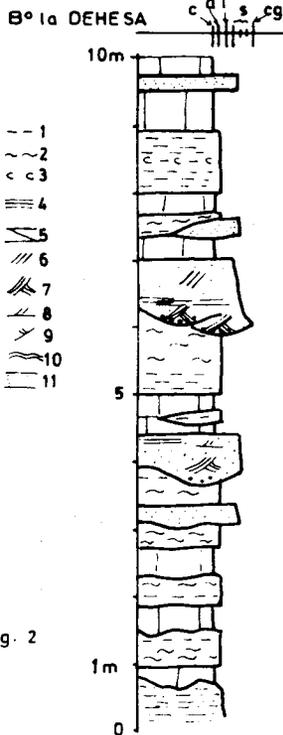
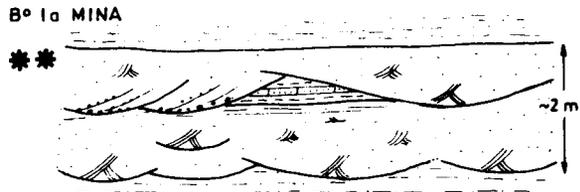


Fig. 2

Fig. 3.



- Schéma partiel d'un niveau gréseux du BARRANCO DE LA MINA (cote m. 82). Le niveau est fait d'épisodes principaux d'un chenal fluvial avec CHANNEL CROSS-BEDDING et TROUGH CROSS-BEDDING. Des restes des niveaux gréseux et à lutites, superposés dans la partie inférieure sont encore localement préservés.

Ictitherium sp.
Hippopotamus crusafonti AGUIRRE
 Pecora ind.
Microstonyx sp.
Parabos sp.
Palaeoryx sp.
 Reduncinae gen.
Hipparion gromovae granatense AGUIRRE
Dipoides problematicus SCHLOSSER
 "Cricetus" sp. cf. *kormosi* SCHAUB
Stephanomys sp. cf. *S. d'El Arquillo*
Occitanomys sp. cf. *adroveri* (THALER)
 Muridae ind.

pour ne point parler d'autres rongeurs présentés ci-dessous.

La fouille de 1976 a confirmé cette physionomie générale et a pu sur quelques points la mieux préciser.

Parmi les "grands" mammifères on a d'ores et déjà identifié jusqu'à présent :

Hipparion gromovae granatense, qui représente à lui seul plus de 90% de la faune récoltée
Hippopotamus sp.
Ictitherium sp.
 Proboscidea indet.

L'étude de ce matériel confié au Laboratoire de Paléontologie des Vertébrés de l'Université de Louvain est en voie de conclusion et sera publiée dans les prochains mois. Le caractère très limité des documents recueillis, peu nombreux aussi bien et presque limités à la dentition, ne permettra pas de mieux éclairer les rapports phylétiques de la faune du Néogène espagnol.

Par ailleurs l'abondance des petits mammifères, rongeurs en particulier, rend possible une analyse de détail dont l'un de nous (A.R.B.) propose ci-dessous les premières conclusions. Elles sont importantes puisque dès-à-présent six genres différents et autant d'espèces sont repérés dans les couches concernées d'Arenas del Rey.

LES RONGEURS D'ARENAS DEL REY

C. AGE ET SEQUENCE STRATIGRAPHIQUE.

Les cinq points fossilifères étudiés ne peuvent être différenciés sur la base des Muridés. Ceux-ci, par leur dimensions et leur morphologie, sont proches de ceux décrits de la localité d'Arquillo près de Teruel (Espagne) ainsi que de ceux présents dans les localités de la Alberca, de Librilla et de Crevillente VI. Si l'on n'est pas encore en mesure de préciser cette première estimation, faute d'un matériel abondant, l'âge Turolien supérieur peut toutefois être retenu pour ces nouveaux gisements qui se situeraient dans le Miocène terminal supérieur de la terminologie proposée par Montenat pour les Cordillères Bétiques. Les *Stephanomys* présentement décrits d'Arenas del Rey sont moins évolués que celui d'Alcoy, localité classiquement admise comme étant située à la limite Turolien-Ruscinién ou appartenant déjà au Ruscinién.

La datation des matériaux continentaux d'Arenas del Rey les reconnaît postérieurs au Miocène à gypse qu'ils recouvrent.

Cette formation gypseuse ne daterait pas du Miocène terminal supérieur de la terminologie de Montenat et serait donc antérieure au Messinién.

Les matériaux d'Arenas del Rey ne semblent pas s'échelonner sur une tranche considérable de temps si du moins on peut se fier aux Muridés qui ne manifestent pas de modification de bas en haut de la série stratigraphique. Ceci permet de reconnaître une période de rapide subsidence lors de la déposition, fait qui avait été antérieurement généralement admis mais jamais encore démontré.

BIBLIOGRAPHIE.

- AGUIRRE ENRIQUEZ, E. & MORALES ROMERO, J. (1974) - *Coloquio internacional sobre Biostratigrafía continental del Neogeno superior y Cuaternario inferior*. - Libro-Guia, Madrid.
- ALBERDI, M.T. (1974) - *El genero Hipparion en España*. - Nuevas formas de Castilla y Andalucía, revisión e historia evolutiva. Trabajos sobre Neogeno-Cuaternario, 1, Madrid.

- BRUIJN, H., MEIN, P., MONTENAT, C. & Van de WEERD, A. (1975) - Corrélations entre les gisements de rongeurs et les formations marines du Miocène terminal d'Espagne méridionale (Prov. d'Alicante et de Murcia). - *Kon. Ned. Akad. v. Wetensch.*, Proc., ser. B. 78, 282-313.
- DABRIO, C.J. & al. (1972) - Turbiditas asociadas a evaporitas (Mioceno, La Malá, Depresión de Granada). - *Cuad. Geol. Univ. Granada*, 3, 139-164.
- GONZALEZ, J.M. (1968) - Conclusiones estratigráficas y paleogeográficas sobre los terrenos miocénicos de la Depresión de Granada. - *Acta Geol. Hisp.*, 3, 57-63.
- MICHAUX, J. (1971) - Muridae (Rodentia) néogènes d'Europe sud-occidentale. Evolution et rapports avec les formes actuelles. - *Paléobiologie continentale*, 2, 1-67, Montpellier.
- MONTENAT, C. (1973) - *Les formations néogènes et quaternaires du Levant espagnol*. - Thèse de Doctorat, Univ. de Paris.
- WEERD, van de, A. (1976) - Rodent biostratigraphy of the Mio-Pliocene continental sediments of the Teruel-Alfambra region, Spain. - *Utrecht Micropaleontological Bulletin*, 2, 1-218, 16 pl., 30 figs.

Manuscrit reçu le
25 janvier 1978.